

加藤 信重*: ソクズ, *Sambucus chinensis* Lindl.

に見られる節型の変異について (予報)

Nobushige KATO*: On the variability of the nodal type
of *Sambucus chinensis* Lindl. (Preliminary report)

双子葉植物において茎や枝の節で維管束の 1 部が中心柱から分れて、葉に入っていく際の葉隙および葉跡の生じ方 (節型) は Sinnott が 1914 年に述べているように多くの場合科や属、種で一定しており、従って 1 個体内では 1 つの定まった型が見られるのが普通であるが、種によっては同一個体内でもいろいろの節型を持つことがある。例へば Müller は 1944 年に *Heleborus foetidus* で 7~11 葉隙型を、Saha が 1952 年に *Citrus grandis*, *Citrus medica* で 1~3 葉隙型を、Post が 1958 年アメリカ西部産の Lindow 科 *Frasera* の数種および *Swertia perennis* で 1~7 葉隙型を、著者が木本双子葉植物を広く観察して、その結果節型の変異を示す数例 (9 種) を 1966 年及び 1967 年に報告している。特定の種がなぜそのようにいくつもの節型を持つのか、その原因を調査することは必らずしも容易なことではないが、今回のソクズ, *Sambucus chinensis* においては 6 個の節型があり、その変異の出現の頻度が生育地の水分条件と大きく関係していると考えられる知見を得たので、ここに報告する。

材料と方法 材料は東京近郊の水分条件の大きく異なると考えられる 3 地点、すなわち、(1) 最も水分の多い環境の例として、八王子市城山附近の放棄田 (以下 **H** で示す。)、(2) 最も水分の少ない環境の例として、小平市鷹の台の砂利道の脇 (**K** で示す。)、(3) 両者の中間の例として、浦和市東浦和の小川の堤防斜面 (**U** で示す。) を選びそれぞれの場所で無分枝の苗条を採取した。その数はそれぞれ 30, 30, 40 個である。比較のため、地表面に近い節から上方に向かって第 1 節、第 2 節……と節に番号をつけ (I, II, …… のごとく)、どの苗条も第 1 節から第 7 節までを調査の対照とし、すべて 70% アルコール中に保存した。節附近ごとの徒手切片をおこない、サフラニンで染色した後、顕微鏡観察をおこなった。

観察結果 節の上部において主葉跡は 3 分され、すぐとなりの 1 対の側葉跡とともに葉に入るが、残りの葉跡の走向にはいろいろの場合がある。節の横断面を対生する 2 枚の葉を結ぶ正中線で切断した半茎だけについて考えてみると、次に述べる 3 つの場合が認められた。すなわち、① 葉間葉隙 (2 葉の正中面上の葉隙) が 2 個あり、それぞれ

* 草加市栄町 600 独協大学生物学研究室 Laboratory of Biology, Dokkyo University, Soka City, Saitama Pref., Japan.

から1個ずつ葉跡が出る場合, ② 葉間葉隙は1個で, それから明瞭に区別のつく2個の葉跡が生じる場合, ③ 葉間葉隙は1個でそれから生じる葉跡は2叉する場合があります, それぞれを①, ②, ③の Phase と呼ぶこととする。図2および3はそれぞれ②-および③-phase に相当する。従って2個の半茎を合一して, もとの形に復元した全茎にお

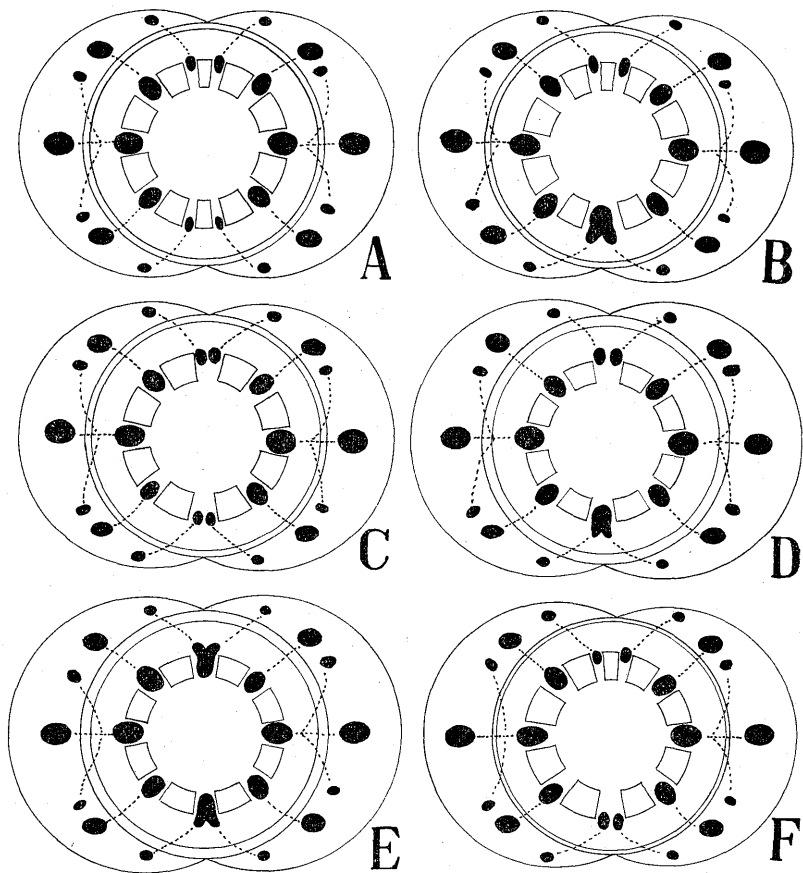


Fig. 1. Schematic representation of the nodal types of *Sambucus chinensis* Lindl. A. A-type showing two independent wedges of vascular tissues located in two gaps at the interfoliar position on both sides of the stem. B. B-type, the intermediate between A- and E-types. C. C-type in which two traces depart from one interfoliar gap on both sides of the stem. D. D-type, intermediate between C- and E-types. E. E-type in which a bifurcated trace is situated at a interfoliar gap on both sides of the stem; each branch of the trace being guided to the opposite leaves. F. F-type, intermediate between A- and C-types.

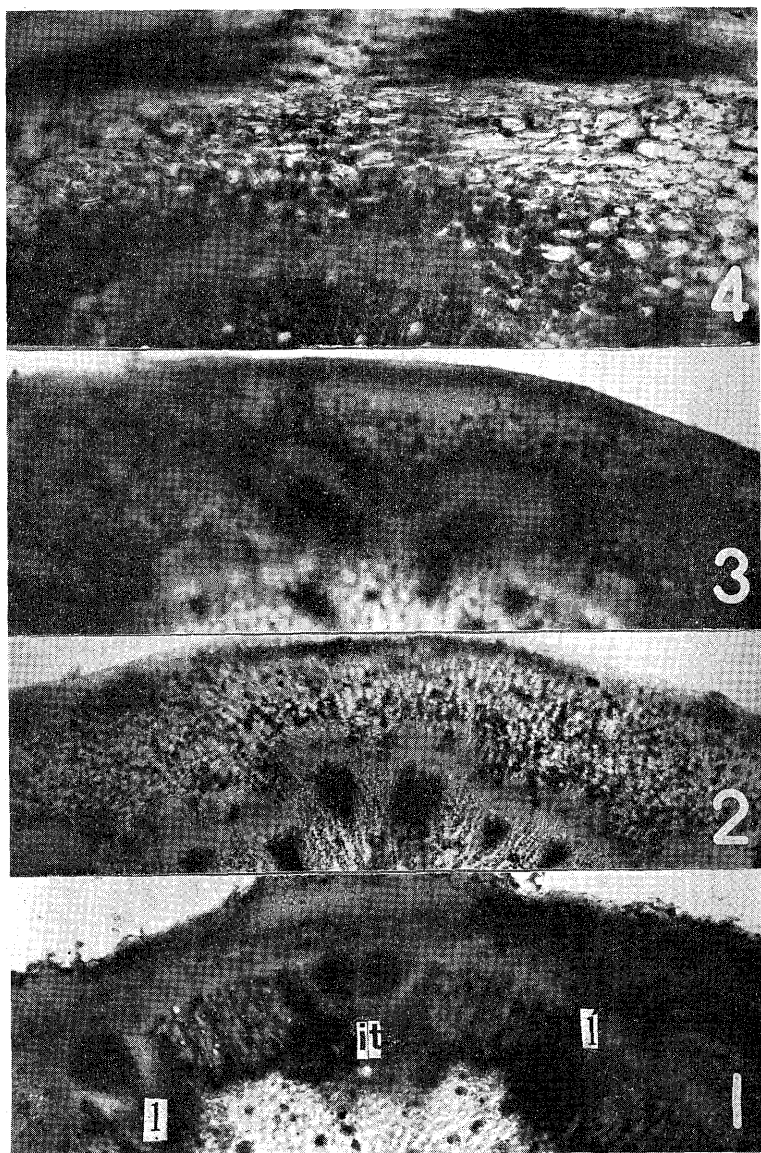


Fig. 2. Microphotographs, 1-4 show the serial transections from the lower to upper level of the node. $\times 80$. Two independent traces (it) at the interfoliar sector issued off from a common gap are shown.

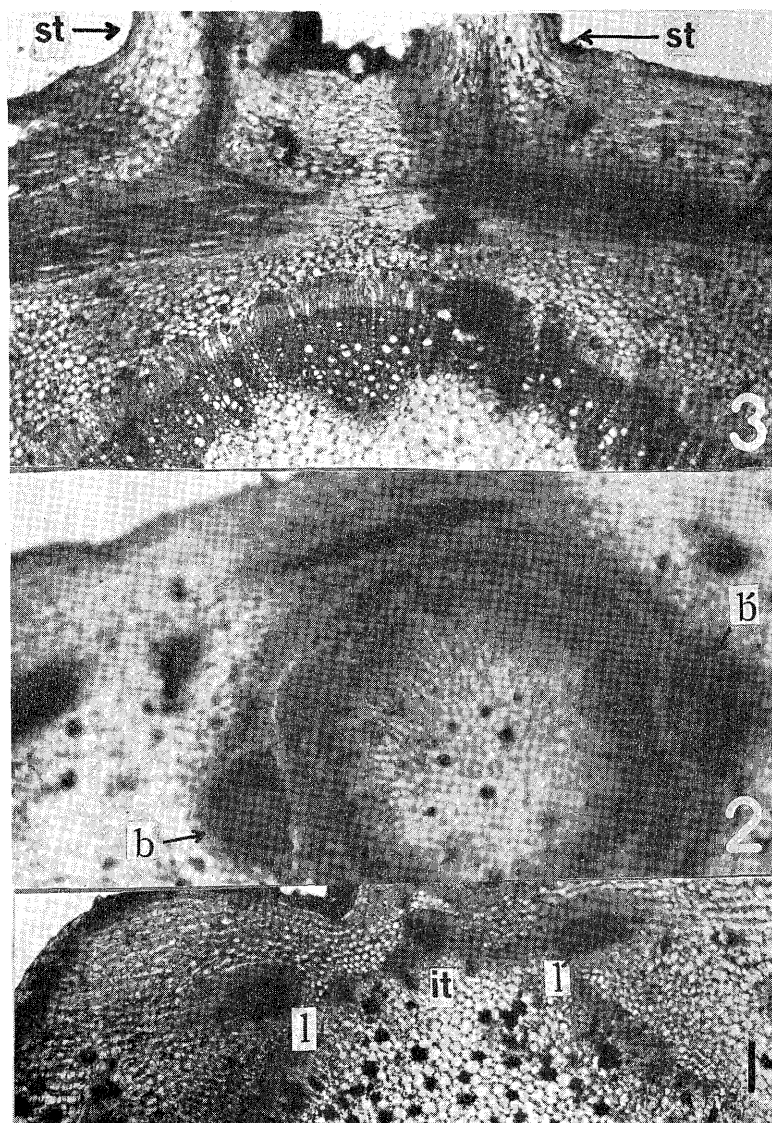


Fig. 3. Microphotographs, 1-3 show the serial transections from the lower to upper level of the node. $\times 80$. Bifurcation of the trace issued off from the interfoliar gap is shown. l, l'—lateral traces; b—axillary bud; st—stipule; it—trace from the interfoliar gap.

いては、これら 3 種の phase の組み合わせによって ①+①, ②+②, ③+③, ①+③, ②+③, ①+② の 6 通りが理論的に考えられ、かつまた、H, K, U, の 3 地点で採集した実際の材料でもこれらの 6 通りを観察することが出来た。すなわち、図 1 における A 型は

Table 1. Relative frequency of the six nodal types (A~F) observed at each node of the shoots collected at three localities.

(H) Abandoned paddy field at Hachiouji (Wettest)

Node No.	A%	B%	C%	D%	E%	F%
VII	24(80)	0(0)	3(10)	0(0)	3(10)	0(0)
VI	24(80)	0(0)	3(10)	0(0)	3(10)	0(0)
V	24(80)	0(0)	3(10)	0(0)	3(10)	0(0)
IV	24(80)	3(10)	0(0)	0(0)	3(10)	0(0)
III	15(50)	6(20)	0(0)	3(10)	6(20)	0(0)
II	12(40)	6(20)	0(0)	0(0)	12(40)	0(0)
I	6(20)	3(10)	0(0)	3(10)	18(60)	0(0)

(U) Bank of the canal at Urawa (Intermediate)

Node No.	A%	B%	C%	D%	E%	F%
VII	2(5)	8(20)	0(0)	0(0)	30(75)	0(0)
VI	2(5)	8(20)	0(0)	0(0)	30(75)	0(0)
V	2(5)	10(25)	0(0)	2(5)	26(65)	0(0)
IV	2(5)	10(25)	2(5)	0(0)	26(65)	0(0)
III	2(5)	0(0)	0(0)	2(5)	36(90)	0(0)
II	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	40(100)	0(0)
I	0(0)	4(10)	0(0)	0(0)	36(90)	0(0)

(K) Roadside at Kodaira (Driest)

Node No.	A%	B%	C%	D%	E%	F%
VII	1(3)	2(7)	0(0)	1(3)	25(84)	1(3)
VI	1(3)	2(7)	0(0)	1(3)	25(84)	1(3)
V	0(0)	2(7)	0(0)	1(3)	26(87)	1(3)
IV	0(0)	1(3)	0(0)	0(0)	29(97)	0(0)
III	0(0)	2(7)	0(0)	0(0)	28(93)	0(0)
II	0(0)	1(3)	0(0)	0(0)	29(97)	0(0)
I	0(0)	2(7)	0(0)	0(0)	28(93)	0(0)

①+①に、B型は①+③に(図4)、C型は②+②に、D型は②+③に、E型は③+③に、F型は①+②に相当する。また以上の6型の間の移行型も理論的には考えられるが、今度の調査においては判断に苦しむ例は全く無かった。これら6型の出現頻度の割合は3地点で異なる。HではIはE型が過半数を占め、IIではA型とE型が等量であるが、III~VIIではA型が圧倒的に優勢であり、B型及びD型は上方の節において、C型は下方の節においては出現せず、F型は全く見られなかった。UではA型はIII以上でわずかに見られるだけであり、対称的にE型はI~VII節まで65~100%も出現する。B型はIおよびIV~VIIに見られ、またC型はIV、D型はIIIおよびVにのみ出現した。F型は全く見られなかった。KではE型がI~VIIまで93~84%と最もよく見られ、次いでB型がI~VIIに数例ずつ、A型、D型およびF型は上方の節でわずかに見られた。C型は全く見られなかった。以上の結果をまとめたものが表1である。

論議 Carlquist (1957) は③-phase を Split-lateral trace と呼んだ。Howard (1970) によると、この状態は Nägeli が 1858 年、*Sambucus nigrum* L. で報告したのが最初である。ニワトコ属に関しては Esau が

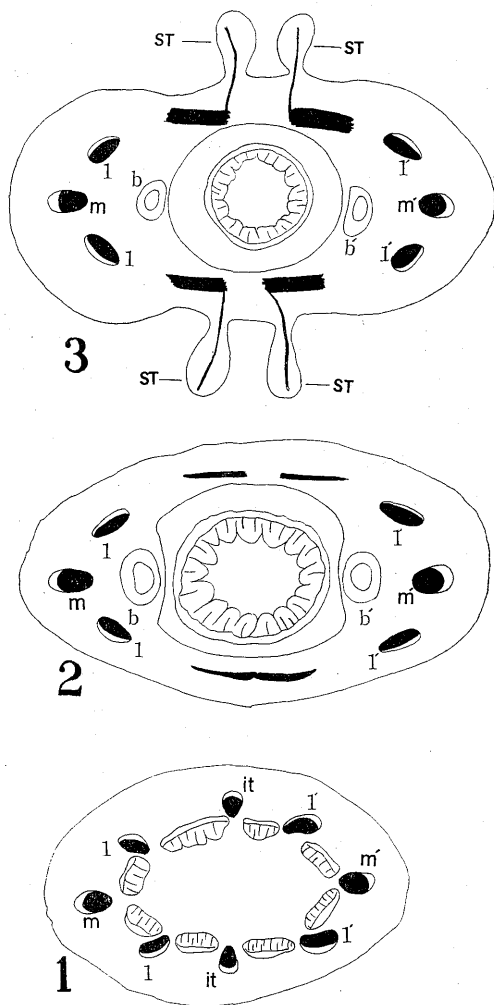


Fig. 4. Schematic illustrations of E-type. A pair of lateral trace situated rightly interfoliar is bifurcated, being supplied to the petioles of the opposite leaves. m, m'—median traces; l, l'—lateral traces; it—trace issued off from the interfoliar gap; st—stipule.

1945 年 *S. glauca* Nutt. で, Howard 自身が 1970 年 *S. canadensis* でこの状態を観察している。これらの種がソクズと同じようにいろいろの型を持っていることは興味深い。ここで注目しなければならないことは、最も湿った環境 **H** には全体的に **E** 型が少なく、**A** 型が多く見られ、最も乾いた環境 **K** では逆に **A** 型はほとんど見られず、**E** 型が多いことである。調査地点の数も、各地点での観察数も少ないが、上記の結果から水分条件の違いによって維管束走向に違いが生じた可能性が考えられる。ソクズの例と同じようにいろいろの型をプエルトリコ産のアカネ科 *Alloplectus ambiguus* で観察している Howard (1970) は生育場所を移すと (野外から温室へ移した。), 節型が変化する事実を報告している。ソクズにおいても将来種々の環境で調査し、あるいは種々の環境に移植して節型の変異性を追求してみたい。

このテーマに関して、研究の初期から一方ならぬご指導いただいた今は亡き恩師水島正美博士を追慕する。また貴重な時間をさいて原稿に目を通し、構成、術語、用語などに関して種々ご指摘下さったお茶の水女子大学の津山尚教授に深く感謝いたします。

Summary

In order to clarify the nodal anatomy of *Sambucus chinensis* Lindl., many shoots were collected at three localities with different water factor around Tokyo, that is to say, (1) 30 shoots from the abandoned paddy field (wettest condition of the three) at Hachiouji (H), (2) 30 from the roadside (driest condition) at Kodaira (K), and (3) 40 from the bank of a canal (intermediate condition between the above two) at Urawa (U). The nodes of each shoot were named according to the level they occupy from the 1st node up to 7th from near the soil surface upward. They were transectioned by hand at each node.

The median trace is divided into three in the upper level of the nodal region. It enters the petiole with a pair of neighbouring lateral traces. But there are various vascularizations in the remaining traces. If the author looks at the half of the transection of the node cut at median plane, three cases are found to exist as follows: ① two traces depart from two interfoliar gaps, ② apparently independent two traces depart from a interfoliar gap, and ③ a trace from a interfoliar gap is bifurcated. The author calls these three cases as ①-, ②-, and ③-phases. In the whole of tranverse section, every possible combinations of these 3 phases explained above are considered. They are actually observed in this species as the following, i.e. ①+①, ②+②, ③+③, ①+③, ②+③, and ①+②. These 6 nodal types

are illustrated in Fig. 1.

Fig. 1 A-type denotes ①+①, B-type ①+③, C-type ②+②, D-type ②+③, E-type ③+③, and F-type ①+② respectively. Among these six types, conspicuously unequal bifurcation and critical cases between double trace in one gap and a bifurcate trace in one gap may be theoretically considered. The author, however, has never actually met with such cases up to the present.

It is very interesting that there are differences of the frequency of six types among the shoots collected at the three localities, that is to say, A-type is dominant in the wettest place, on the contrary, E-type is dominant in the driest place, as indicated in Table 1. It is highly possible that the water factor effects the nodal vascularization.

References

- Carlquist, S. 1957. Leaf anatomy and ontogeny in *Argyroxiphium* and *Wilkesia* (Compositae). *Am. J. Bot.*, 44: 696-705. Esau, K. 1945. Vascularization in the vegetative shoots of *Helianthus* and *Sambucus*. *Am. J. Bot.*, 32: 18-29. Howard, R.A. 1970. Some observations on the woody plants with special reference to the problem of the 'Split-lateral' versus the common gap. *Bot. J. Linn. Soc.* 63: 195-214. Kato, N. 1966. On the variation of nodal types in the woody plants (1). *J. Jap. Bot.* 41: 101-107. Kato, N. 1967. On the variation of nodal types in the woody plants (2). *J. Jap. Bot.*, 42: 161-168. Müller, E. 1944. Die Nervatur der Nieder- und Hochblätter. *Bot. Arch.*, 45: 1-92. Nägeli, C. 1858. *Beitr. wiss. Bot.* 1: 117-118. not seen! Post, D.M. 1958. Studies in Gentianaceae I. Nodal anatomy of *Fraseria* and *Swertia perennis*. *Bot. Gaz.* 120: 1-14. Saha, B. 1952. The phylogeny of the unilacunar node as illustrated by the nodal studies of three *Citrus* spp. and of *Phyllarthron commarensense* DC. *Bull. Bot. Soc. Bengal*, 6: 89-94. Sinnott, E.W. 1914. Investigations on the phylogeny of the Angiosperms. 1. The anatomy of the node as an aid in the classification of Angiosperms. *Am. J. Bot.* 1: 303-328.